

Starkstromanlagen in Krankenhäusern und medizinisch genutzten Räumen außerhalb von Krankenhäusern

DIN
VDE 0107

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Electrical installations in hospitals and locations
for medical use outside hospitals

Ersatz für DIN 57107/VDE 0107/06.81,
DIN 57107 A1/VDE 0107 A1/11.82.
Mit DIN VDE 0108 Teil 1 bis Teil 8
(Ausgaben 10.89)
Ersatz für DIN 57108/VDE 0108/12.79.
Siehe jedoch Übergangsfrist!

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine internationalen oder regionalen Normen.

Die mit Randbalken versehenen Festlegungen können auch Gegenstand bau- oder arbeitsschutzrechtlicher Vorschriften sein. Diese Vorschriften sind zu beachten. Soweit in diesen Vorschriften anderslautende Anforderungen gestellt werden, gehen sie dieser als VDE-Bestimmung gekennzeichneten Norm vor. Als baurechtliche Vorschriften kommen Rechtsverordnungen wie z. B. Krankenhausbauverordnung (KhBauVO) und Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (EltBauVO) und als arbeitsschutzrechtliche Vorschriften die Arbeitsstättenverordnung und die Arbeitsstättenrichtlinien in Betracht.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. November 1989.

Am 1. November 1989 in Planung oder in Bau befindliche Anlagen dürfen noch bis zum 31. Oktober 1991 nach den Festlegungen folgender Normen errichtet werden:

In medizinisch genutzten Räumen: DIN 57107/VDE 0107/06.81 mit DIN 57107 A1/VDE 0107 A1/11.82.

Außerhalb medizinisch genutzter Räume und für Anlagen der Ersatzstromversorgung: DIN 57108/VDE 0108/12.79.

Eine frühere Anwendung dieser Norm für in Planung oder in Bau befindliche Anlagen wird empfohlen.

Norm-Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0107/02.88.

Fortsetzung Seite 2 bis 24

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	5.6 Zusätzliche Anforderungen an batterie-	
2 Begriffe	2	gestützte Anlagen mit oder ohne Umrichter	
2.1 Bauliche Anlagen	2	als Sicherheitsstromquelle	11
2.2 Anwendungsgruppen medizinisch genutzter		5.7 Zusätzliche Anforderungen an die	
Räume	3	Stromversorgung von OP-Leuchten	11
2.3 Raumarten	3	5.8 Besondere Anforderungen an das	
2.4 Elektrotechnik	5	Leitungsnetz der Sicherheitsstromversorgung	11
3 Allgemeine Anforderungen	5	5.9 Steuerstromkreise	11
3.1 Elektrische Betriebsräume	5	6 Brandschutz und Explosionsschutz	11
3.2 Verteiler	5	7 Empfehlungen für Maßnahmen gegen die	
3.3 Stromversorgung von Krankenhäusern,		Beeinflussung von elektromedizinischen	
Polikliniken und anderen baulichen Anlagen		Meßeinrichtungen durch Starkstrom-	
mit entsprechender Zweckbestimmung	6	anlagen	11
3.4 Verbraucheranlage	6	7.1 Anwendung der Maßnahmen	12
4 Schutz gegen gefährliche Körperströme ..	7	7.2 Maßnahmen gegen Störungen durch	
4.1 Schutz gegen direktes Berühren	7	elektrische Felder	12
4.2 Schutz bei indirektem Berühren außerhalb		7.3 Maßnahmen gegen netzfrequente	
medizinisch genutzter Räume und in Räumen		magnetische Felder	12
der Anwendungsgruppe 0	7	8 Medizinische Einrichtungen außerhalb	
4.3 Schutz bei indirektem Berühren in Räumen		von Krankenhäusern	13
der Anwendungsgruppen 1 und 2	7	8.1 Praxisräume der Human- und Dentalmedizin	13
4.4 Zusätzlicher Potentialausgleich in Räumen		8.2 Versorgung von Geräten der Heimdialyse ...	13
der Anwendungsgruppen 1 und 2	8	9 Pläne, Unterlagen und Betriebs-	
4.5 Schutzleiter und Potentialausgleichsleiter ...	9	anleitungen	13
5 Sicherheitsstromversorgung	9	10 Prüfungen	14
5.1 Sicherheitsstromversorgung mit einer		10.1 Erstprüfungen	14
Umschaltzeit bis zu 15 s	9	10.2 Wiederkehrende Prüfungen	14
5.2 Sicherheitsstromversorgung mit einer			
Umschaltzeit von mehr als 15 s	9	Bilder	16 bis 21
5.3 Sicherheitsstromversorgung mit einer			
Umschaltzeit bis zu 0,5 s	10	Zitierte Normen und andere Unterlagen	21
5.4 Allgemeine Anforderungen an			
Sicherheitsstromquellen	10	Änderungen	23
5.5 Zusätzliche Anforderungen an Stromerzeu-		Erläuterungen	24
gungsaggregate mit Hubkolben-Verbren-			
nungsmotoren als Sicherheitsstromquelle ...	10		

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für das Errichten und Prüfen von Starkstromanlagen in

- Krankenhäusern und Polikliniken der Human- und Dentalmedizin sowie anderen baulichen Anlagen mit entsprechender Zweckbestimmung oder wenn sich die Anwendung dieser Norm aus baurechtlichen oder gewerberechtlichen Vorschriften oder im Einzelfall aus dem Baugenehmigungsbescheid oder einer Einzelverfügung ergibt;
- medizinisch genutzten Räumen der Human- und Dentalmedizin außerhalb von Krankenhäusern nach Abschnitt 8.1;
- Räumen für Heimdialysen nach Abschnitt 8.2.

1.2 Die in dieser Norm genannten Anforderungen berücksichtigen je nach Art oder Nutzung der baulichen Anlagen die mögliche Gefährdung von Personen, insbesondere Patienten, durch gefährliche Körperströme, bei Brand oder Ausfall der allgemeinen Stromversorgung.

Die Festlegungen dieser Norm sind deshalb zusätzlich zu den Anforderungen nach den Normen der Reihe DIN VDE 0100 und DIN VDE 0101 zu erfüllen.

1.3 Diese Norm gilt nicht für

- Krankenhäuser, die nur für Katastrophenfälle in Bereitschaft gehalten und nicht regelmäßig benutzt werden, sogenannte „Hilfskrankenhäuser“;
- elektromedizinische Geräte und Gerätekombinationen sowie für elektromedizinische Einrichtungen nach den Normen der Reihen DIN VDE 0750 (einschließlich DIN IEC 601 Teil 1/VDE 0750 Teil 1).

2 Begriffe

2.1 Bauliche Anlagen

2.1.1 Krankenhäuser

Krankenhäuser sind bauliche Anlagen mit Einrichtungen, in denen durch ärztliche und pflegerische Hilfeleistung Krankheiten, Leiden oder Körperschäden festgestellt, geheilt oder gelindert werden sollen oder Geburtshilfe geleistet wird und in denen die zu versorgenden Personen untergebracht und gepflegt werden können.

Anmerkung: Siehe auch das Gesetz zur Strukturreform im Gesundheitswesen (Gesundheits-Reformgesetz GRG) vom 20. Dezember 1988, Bundesgesetzblatt Teil 1, Jahrgang 1988, Nr 62, § 107.

2.1.2 Polikliniken

Polikliniken sind bauliche Anlagen oder Teile baulicher Anlagen, in denen Personen untersucht und behandelt, nicht jedoch untergebracht, gepflegt und gepflegt werden.

2.1.3 Rettungswege

Rettungswege sind Verkehrsflächen auf Grundstücken und Bereiche in baulichen Anlagen, die dem sicheren Verlassen, der Rettung von Menschen und für Löscharbeiten dienen, wie Treppenträume notwendiger Treppen und deren Verbindungswege ins Freie, allgemein zugängliche Flure, Rampen, Ausgänge, Sicherheitsschleusen, Laubengänge, Rettungsbalkone, Rettungstunnel sowie Wege außerhalb der baulichen Anlagen, die bis zu öffentlichen Verkehrsflächen führen.

Zu den Verkehrsflächen auf Grundstücken gehören auch die Verkehrswege zu Wohnungen und Unterkünften von Ärzten und Pflegepersonal.

2.2 Anwendungsgruppen medizinisch genutzter Räume

Als medizinisch genutzte Räume gelten Räume der Human- und Dentalmedizin, die bestimmungsgemäß bei der Untersuchung oder Behandlung von Menschen benutzt werden. Hierzu zählen auch die hydrotherapeutischen und physikalisch-therapeutischen Behandlungsräume sowie die Massageräume. In medizinischen Bereichen gehören hierzu nicht z. B. Flure und Treppenhäuser, Stationsdienstzimmer, Etagenbäder und Toiletten, Naßzellen in Bettenräumen, Tee-Küchen, Aufenthaltsräume. Medizinisch genutzte Räume werden hinsichtlich der zum Schutz gegen Gefahren im Fehlerfall notwendigen Maßnahmen in die Anwendungsgruppen nach den Abschnitten 2.2.1 bis 2.2.3 eingeteilt:

2.2.1 Räume der Anwendungsgruppe 0

Diese sind medizinisch genutzte Räume, in denen bezogen auf den bestimmungsgemäßen Gebrauch, sichergestellt ist, daß

- elektromedizinische Geräte nicht angewendet werden, oder
- Patienten während der Untersuchung oder Behandlung mit elektromedizinischen Geräten, die bestimmungsgemäß angewendet werden, nicht in Berührung kommen, oder
- elektromedizinische Geräte verwendet werden, die zur Anwendung auch außerhalb von medizinisch genutzten Räumen, gemäß Angaben in den Begleitpapieren, zugelassen sind, oder
- elektromedizinische Geräte betrieben werden, die ausschließlich aus in die Geräte eingebauten Stromquellen versorgt werden.

2.2.2 Räume der Anwendungsgruppe 1

Dies sind medizinisch genutzte Räume, in denen netzabhängige elektromedizinische Geräte verwendet werden, mit denen oder mit deren Anwendungsteilen Patienten bei der Untersuchung oder Behandlung bestimmungsgemäß in Berührung kommen.

Bei Auftreten eines ersten Körperschlusses oder Ausfall der allgemeinen Stromversorgung kann deren Abschaltung hingenommen werden, ohne daß hierdurch Patienten gefährdet werden. Untersuchungen und Behandlungen von Patienten können abgebrochen und wiederholt werden.

2.2.3 Räume der Anwendungsgruppe 2

Dies sind medizinisch genutzte Räume, in denen netzabhängige elektromedizinische Geräte betrieben werden, die operativen Eingriffen oder Maßnahmen, die lebenswichtig sind, dienen. Bei Auftreten eines ersten Körperschlusses oder Ausfall der allgemeinen Stromversorgung müssen diese Geräte weiterbetrieben werden können, weil Untersuchungen oder Behandlungen nicht ohne Gefahr für den Patienten abgebrochen und wiederholt werden können.

2.3 Raumarten

2.3.1 Aufwachräume

Als Aufwachräume gelten Räume, in denen die Anästhesie des Patienten unter Beobachtung abklingt.

2.3.2 Bettenräume

Als Bettenräume gelten Räume, in denen Patienten während der Dauer ihres Aufenthaltes in Krankenhäusern, Sanatorien, Kliniken oder dergleichen stationär untergebracht sind und gegebenenfalls mit elektromedizinischen Geräten untersucht und behandelt werden.

2.3.3 Chirurgische Ambulanzen

Chirurgischen Ambulanzen sind Räume, in denen kleinere operative Eingriffe ambulant vorgenommen werden.

2.3.4 Dialyseräume

Als Dialyseräume gelten Räume, in denen Patienten bestimmungsgemäß der Blutwäsche unterzogen werden.

2.3.5 Endoskopieräume

Als Endoskopieräume gelten Räume, in denen zur Beobachtung von Organen im Körperinneren Endoskope durch natürliche oder künstliche Körperöffnungen des Patienten eingeführt werden.

Anmerkung: Zur Endoskopie gehören z. B. Bronchoskopie, Laryngoskopie, Zystoskopie, Gastroskopie, Laparoskopie.

2.3.6 Herzkatheterräume

Als Herzkatheterräume gelten Räume, in denen Katheter in das Herz eingebracht werden.

2.3.7 Intensiv-Überwachungsräume

Als Intensiv-Überwachungsräume gelten Räume, in denen stationär behandelte Patienten über längere Zeit an elektromedizinische Geräte zur Überwachung, gegebenenfalls auch zum Anreiz der Körperaktionen, angeschlossen werden.

2.3.8 Intensiv-Untersuchungsräume

Als Intensiv-Untersuchungsräume gelten Räume, in denen Personen an eine oder mehrere elektromedizinische Meß- oder Überwachungseinrichtungen angeschlossen werden.

2.3.9 Operations-Gipsräume

Als Operations-Gipsräume gelten Räume, in denen Gipsverbände unter Aufrechterhaltung der Anästhesie angelegt werden.

2.3.10 Operationsräume

Als Operationsräume gelten Räume, in denen chirurgische Eingriffe vorgenommen werden. Dabei werden entsprechend der Art und der Schwere des Eingriffes Analgesien (Aufhebung der Schmerzempfindlichkeit) oder Anästhesien (Teil- oder Vollnarkosen) vorgenommen und Überwachungs- und Wiederbelebungsgeräte, Röntgenapparate oder andere medizinische Einrichtungen eingesetzt.

Tabelle 1. Beispiele für die Zuordnung der Raumarten zu den Anwendungsgruppen nach den Abschnitten 2.2.1 bis 2.2.3

1	2	3
Anwendungsgruppe	Raumart bezogen auf den bestimmungsgemäßen Gebrauch	Art der medizinischen Nutzung
0	Bettenräume, OP-Sterilisationsräume, OP-Waschräume, Praxisräume der Human- und Dentalmedizin	Keine Anwendung elektromedizinischer Geräte oder Anwendung elektromedizinischer Geräte nach Abschnitt 2.2.1
1	Bettenräume, Räume für physikalische Therapie, Räume für Hydro-Therapie, Massageräume, Praxisräume der Human- und Dentalmedizin Räume für radiologische Diagnostik und Therapie, Endoskopie-Räume Dialyseräume, Intensiv-Untersuchungsräume, Entbindungsräume, Chirurgische Ambulanzen Herzkatheter-Räume für Diagnostik (siehe Abschnitt 4.4.4b))	Anwendung elektromedizinischer Geräte am oder im Körper über natürliche Körperöffnungen oder bei kleineren operativen Eingriffen (kleine Chirurgie) Untersuchungen mit Schwemmkatheter
2	Operations-Vorbereitungsräume, Operationsräume, Aufwachräume, Operations-Gipsräume, Intensiv-Untersuchungsräume, Intensiv-Überwachungsräume, Endoskopie-Räume Räume für radiologische Diagnostik und Therapie, Herzkatheter-Räume für Diagnostik und Therapie, ausgenommen diejenigen, in denen ausschließlich Schwemmkatheter angewendet werden, klinische Entbindungsräume, Räume für Notfall- bzw. Akutdialyse	Organoperationen jeder Art (große Chirurgie), Einbringen von Herzkathetern, chirurgisches Einbringen von Geräteteilen, Operationen jeder Art, Erhalten der Lebensfunktionen mit elektromedizinischen Geräten, Eingriffe am offenen Herzen

Die Zuordnung von Raumarten (Spalte 2) zu den Anwendungsgruppen bestimmt sich aus der Art ihrer vorgesehenen medizinischen Nutzung (Spalte 3) und medizinischen Einrichtungen. Aus diesem Grunde können bestimmte Raumarten mehreren Anwendungsgruppen zugeordnet sein.

Bei Planung von Starkstromanlagen in Krankenhäusern ist der zu erwartende bestimmungsgemäße Gebrauch elektromedizinischer Geräte, z.B. in Bettenräumen, meist nicht vorhersehbar. Im Zweifelsfall sollte deshalb von der Anwendungsgruppe 0 kein Gebrauch gemacht werden.

2.3.11 Operations-Vorbereitungsräume

Als Operations-Vorbereitungsräume gelten Räume, in denen der Patient für die Operation vorbereitet wird, z. B. durch Einleitung der Anästhesie.

2.3.12 Praxisräume der Human- und Dentalmedizin

Als Praxisräume der Human- und Dentalmedizin gelten alle Räume zur Untersuchung und Behandlung von Patienten bei niedergelassenen Ärzten.

2.3.13 Räume für Heimdialyse

Als Räume für Heimdialyse gelten Wohnräume, in denen Patienten an Dialysegeräte angeschlossen werden dürfen.

2.3.14 Räume für Hydrotherapie

Als Räume für Hydrotherapie gelten Räume, in denen Patienten medizinisch mit Wasser behandelt werden.

2.3.15 Räume für physikalische Therapie

Als Räume für physikalische Therapie gelten Räume, in denen Patienten mit Hilfe von Geräten mit elektrischer, mechanischer oder thermischer Energie behandelt werden.

2.3.16 Räume für radiologische Diagnostik und Therapie

Als Räume für radiologische Diagnostik und Therapie gelten Räume, in denen Strahlen zur Darstellung des Körperinneren und zur Erzielung therapeutischer Effekte an der Oberfläche und im Inneren des Körpers angewendet werden.

2.4 Elektrotechnik

2.4.1 Sicherheitsstromversorgung

Die elektrische Anlage der Sicherheitsstromversorgung im Sinne dieser Norm besteht aus den Sicherheitsstromquellen, zugehörigen Schalteinrichtungen, Verteilern, Verteilungs- und Verbraucherstromkreisen bis zu den Anschlußklemmen der zu versorgenden Einrichtungen. Sie versorgt bei Störung der allgemeinen Stromversorgung für eine begrenzte Zeit notwendige Sicherheitseinrichtungen, medizinisch-technische Einrichtungen und Einrichtungen, die zur Aufrechterhaltung des Krankenhausbetriebes unerlässlich sind.

2.4.2 Zusätzliche Sicherheitsstromversorgung

Eine zusätzliche Sicherheitsstromversorgung im Sinne dieser Norm ist eine Kombination von Betriebsmitteln, die bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung und der Sicherheitsstromversorgung bestimmte medizinisch-technische Einrichtungen für eine begrenzte Zeit mit elektrischer Energie versorgt.

2.4.3 Notwendige Sicherheitseinrichtungen

Notwendige Sicherheitseinrichtungen sind Einrichtungen, die im Gefahrenfall (insbesondere im Brandfall) der Sicherheit der Personen dienen und die aufgrund allgemein geltender oder im Einzelfall erhobener bauordnungsrechtlicher Anforderungen vorzusehen sind und einer Sicherheitsstromversorgung bedürfen.

2.4.4 Sicherheitsbeleuchtung

Die Sicherheitsbeleuchtung ist hier eine Beleuchtung, die bei Störung der allgemeinen Stromversorgung Rettungswege, medizinisch genutzte Räume und Räume, die zur Aufrechterhaltung des Krankenhausbetriebes notwendig sind, mit einer vorgeschriebenen Mindestbeleuchtungsstärke ausleuchtet.

2.4.5 Umschaltzeit

Die Umschaltzeit im Sinne dieser Norm ist die Zeitspanne, die zwischen dem Beginn der Störung der allgemeinen Stromversorgung und dem Wirksamwerden der Sicherheitsstromversorgung an den Verbrauchsmitteln vergeht.

3 Allgemeine Anforderungen

3.1 Elektrische Betriebsräume

3.1.1 In baulichen Anlagen nach dieser Norm müssen folgende Anlagen in abgeschlossenen elektrischen Betriebsräumen untergebracht werden, die den Vorschriften, die der nach Landesrecht geltenden Verordnung über den Bau von Betriebsräumen für elektrische Anlagen (Elt-BauVO) entsprechen (Musterentwurf der EltBauVO siehe Beiblatt 1 zu DIN VDE 0108 Teil 1):

- Transformatoren und Schaltanlagen mit Nennspannungen über 1 kV,
- ortsfeste Stromerzeugungsaggregate,
- Zentralbatterien und Gruppenbatterien der Sicherheitsstromversorgung.

Anmerkung: Gruppenbatterien gelten als Zentralbatterien im Sinne der EltBauVO.

3.1.2 Abschnitt 3.1.1 gilt nicht für elektrische Betriebsräume in freistehenden Gebäuden oder durch Brandwände abgetrennte Gebäudeteile, wenn diese nur die elektrischen Betriebsräume enthalten.

Für diese elektrischen Betriebsräume gelten die Festlegungen der Normen DIN VDE 0100 Teil 731, DIN VDE 0101 und der Normen der Reihe DIN VDE 0510.

3.1.3 Für Transformatoren mit Nennspannungen über 1 kV sind selbsttätige Schutzeinrichtungen gegen die Auswirkungen von Überlastungen sowie von inneren und äußeren Fehlern vorzusehen.

3.1.4 Hauptverteiler der allgemeinen Stromversorgung müssen in Räumen untergebracht werden, die den Anforderungen für abgeschlossene elektrische Betriebsstätten entsprechen. Diese Räume müssen von Räumen mit erhöhter Brandgefahr durch feuerbeständige Wände und Decken (Feuerwiderstandsklasse F 90-AB nach DIN 4102 Teil 2) von anderen Räumen durch mindestens feuerhemmende Wände (Feuerwiderstandsklasse F 30-B nach DIN 4102 Teil 2) abgetrennt sein. Zugangstüren müssen in feuerbeständigen Wänden mindestens feuerhemmend (Feuerwiderstandsklasse T 30 nach DIN 4102 Teil 5) sein und in feuerhemmenden Wänden aus nichtbrennbaren Baustoffen (Baustoffklasse A nach DIN 4102 Teil 1) bestehen.

3.1.5 Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung müssen in eigenen Räumen untergebracht werden, die den Anforderungen für abgeschlossene elektrische Betriebsstätten entsprechen. Diese Räume müssen feuerbeständige Wände und Decken (Feuerwiderstandsklasse F 90-AB nach DIN 4102 Teil 2) haben. Die Unterbringung der Hauptverteiler darf auch gemeinsam mit dem Hauptverteiler der allgemeinen Stromversorgung in einem Raum mit feuerbeständigen Wänden und Decken (Feuerwiderstandsklasse F 90-AB nach DIN 4102 Teil 2) erfolgen, wenn dieser für andere Zwecke nicht genutzt wird und sich in diesem Raum keine Transformatoren mit Nennspannungen über 1 kV befinden. Die beiden Hauptverteiler sind voneinander lichtbogensicher zu trennen.

3.2 Verteiler

3.2.1 Verteiler sind außerhalb medizinisch genutzter Räume unterzubringen. Gegen den Zugriff Unbefugter müssen sie gesichert sein.

3.2.2 Die Überstrom-Schutzeinrichtungen der Verbraucherstromkreise müssen auch dem medizinischen Personal leicht zugänglich sein.

3.2.3 Die Verteiler müssen eine allseitige Verkleidung aus Blech oder stoßfestem flammwidrigem Isolierstoff nach DIN VDE 0304 Teil 3 Stufe BH 1 haben.

3.2.4 Die Verteiler sind so auszuführen, daß eine einfache Messung des Isolationswiderstandes aller Leiter gegen Erde jedes einzelnen abgehenden Stromkreises möglich ist. Bei Stromkreisen mit Leiterquerschnitten unter 10 mm² muß diese Messung ohne Abklemmen des Neutralleiters möglich sein, z. B. durch den Einbau von Neutralleiter-Trennklemmen.

3.2.5 Für medizinisch genutzte Räume der Anwendungsgruppe 2 sind eigene Verteiler erforderlich. Sie dürfen in einem gemeinsamen Gehäuse mit Verteilern für nicht medizinisch genutzte Räume oder für Räume anderer Anwendungsgruppen untergebracht werden, wenn sie von diesen durch eine Zwischenwand getrennt und mit einer eigenen Abdeckung versehen sind.

3.3 Stromversorgung von Krankenhäusern, Polikliniken und anderen baulichen Anlagen mit entsprechender Zweckbestimmung

3.3.1 Allgemeine Stromversorgung

In Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V dürfen vom Hauptverteiler des Gebäudes ab keine PEN-Leiter verwendet werden.

3.3.2 Sicherheitsstromversorgung

In Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V gelten die Festlegungen der Abschnitte 4.2 und 5 zusätzlich zu den Anforderungen nach DIN VDE 0100 Teil 560.

3.3.3 Stromversorgung von Räumen der Anwendungsgruppe 2

3.3.3.1 Jeder Verteiler oder mindestens der Verteilerabschnitt zur Versorgung der IT-Netze muß über zwei Zuleitungen versorgt werden können. Bei Ausfall der Spannung am Ende der bei ungestörtem Betrieb versorgenden Leitung (erste Leitung) muß die Stromversorgung selbsttätig¹⁾ auf die zweite Leitung umgeschaltet werden (siehe Bilder 1 bis 4).

3.3.3.2 Die erste Leitung muß von der Schiene des Hauptverteilers des Gebäudes, die der Sicherheitsstromversorgung dient, abzweigen (siehe Bilder 1 bis 4).

Die zweite Leitung muß aus der Schiene des Hauptverteilers des Gebäudes, die direkt aus dem Netz versorgt wird (siehe Bilder 1 und 2), oder aus einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung (siehe Bilder 3 und 4) gespeist werden, wenn eine solche zur Sicherheitsstromversorgung des IT-Netzes vorhanden ist.

3.3.3.3 Für jeden Raum oder jede Raumgruppe der Anwendungsgruppe 2 ist für Stromkreise, die der Versorgung elektromedizinischer Geräte für operative Eingriffe oder Maßnahmen dienen, die lebenswichtig sind, mindestens ein eigenes IT-Netz zu errichten.

3.3.3.4 Für die Dauer der Sicherheitsstromversorgung dürfen die IT-Netze mehrerer Räume oder Raumgruppen zu einem gemeinsamen IT-Netz mit Isolationsüberwachungseinrichtung zusammengeschaltet werden, wenn dieses bei Ausfall der allgemeinen Stromversorgung aus einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung versorgt wird.

3.3.3.5 Die Transformatoren der IT-Netze müssen außerhalb der medizinisch genutzten Räume ortsfest aufgestellt werden.

3.3.3.6 Transformatoren müssen DIN VDE 0550 Teil 1 entsprechen und getrennte Wicklungen mit doppelter oder verstärkter Isolierung nach DIN VDE 0550 Teil 3/12.69, § 17, haben.

Zusätzlich gilt:

- Die Nennspannung auf der Sekundärseite darf 230 V nicht überschreiten.
- Die Transformatoren müssen eine statische Abschirmung zwischen Primär- und Sekundärwicklung haben. Diese muß mit einem herausgeführten isolierten Anschluß versehen sein.
- Die Kurzschlußspannung u_K und der Leerlaufstrom i_0 dürfen 3 % nicht überschreiten.

1) Anforderungen für Umschalteneinrichtungen sind in Vorbereitung; siehe Entwurf DIN VDE 0107 A1/11.89

- Die Transformatoren sind so auszuführen, daß der Einschaltstrom im Leerlauf nicht größer als der 8fache Nennstrom ist.
- Die Transformatoren müssen Einrichtungen haben, die eine zu hohe Erwärmung, z. B. infolge von Überlast, akustisch (löschar) und optisch melden. Die Meldung muß so erfolgen, daß sie auch vom medizinischen Personal wahrgenommen werden kann.

Anmerkung: Mit Rücksicht auf Nutzung, Störeinflüsse und Ableitströme sollte

- die Nennleistung der Transformatoren nicht kleiner als 3,15 kVA und nicht größer als 8 kVA sein,
- der Anschluß für die Isolationsüberwachungseinrichtungen symmetrisch sein.

3.3.3.7 Die Kabel und Leitungen zwischen Verteiler und Eingangsklemmen des Transformators, der Transformator und die Kabel und Leitungen zwischen den Ausgangsklemmen und dem Verteilerabschnitt des IT-Netzes dürfen nicht durch Abschaltung bei Überlast geschützt werden.

3.3.3.8 Das IT-Netz eines Raumes oder einer Raumgruppe braucht nur über **einen** Transformator versorgt zu werden, wenn der Ausfall der Stromversorgung infolge Unterbrechung im Kabel oder in der Leitung zwischen Verteiler und Eingangsklemmen des Transformators und zwischen dessen Ausgangsklemmen und dem Verteilerabschnitt des IT-Netzes nicht zu erwarten ist. Dies ist der Fall, wenn folgende Anforderungen erfüllt sind (siehe Bilder 1 und 3):

- Diese Kabel oder Leitungen sind kurzschluß- und erdschlußsicher nach DIN VDE 0100 Teil 520 verlegt. Sie enthalten keine Schutzeinrichtungen oder Schalter.
- Für den Transformator ist zum Schutz bei indirektem Berühren die Schutzisolierung nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 6.2, oder der Schutz durch nichtleitende Räume nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 6.3, oder der Schutz durch erdfreien, örtlichen Potentialausgleich nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 6.4, angewendet.
- Der Verteiler, der Transformator und die an diesen angeschlossenen Kabel oder Leitungen befinden sich im gleichen Geschloß und Brandabschnitt wie der zugehörige Raum der Anwendungsgruppe 2 oder in unmittelbar darüber- oder darunterliegenden Räumen.

3.3.3.9 Wenn die Anforderungen nach Abschnitt 3.3.3.8 nicht erfüllt sind, muß bei Ausfall der Spannung am Ende des Transformatorstromkreises, der das IT-Netz bei störungsfreiem Betrieb versorgt, die Stromversorgung selbsttätig auf den Stromkreis eines zweiten Transformators (siehe Bild 2) oder einer zusätzlichen Sicherheitsstromversorgung ohne geerdeten Netzpunkt (siehe Bild 4) umgeschaltet werden.

3.4 Verbraucheranlage

3.4.1 Steckdosenstromkreise im IT-Netz von Räumen der Anwendungsgruppe 2

3.4.1.1 Es wird empfohlen, alle Stromkreise mit zweipoligen Steckvorrichtungen mit Schutzkontakt aus dem IT-Netz zu versorgen.

3.4.1.2 Die Steckdosen an jedem Patientenplatz sind auf mindestens zwei Stromkreise aufzuteilen. Jeder Stromkreis sollte nicht mehr als 6 Steckdosen enthalten.

3.4.1.3 Die Steckdosen im IT-Netz nach Abschnitt 3.3.3.3 sind eindeutig zu kennzeichnen, wenn im gleichen Raum Steckvorrichtungen an Stromkreise angeschlossen sind, die aus dem TN-S-Netz versorgt werden.

3.4.1.4 Für den Schutz von Kabeln und Leitungen gegen zu hohe Erwärmung dürfen nur Leitungsschutzschalter nach den Normen der Reihe DIN VDE 0641 oder Leitungsschalter nach DIN VDE 0660 Teil 101 verwendet werden, die allpolig schalten. Sie müssen kurzschlußselektiv gegenüber den vorgeschalteten Schutzeinrichtungen wirken.

3.4.2 Beleuchtungsstromkreise

In Rettungswegen und Räumen der Anwendungsgruppen 1 und 2 mit mehr als einer Leuchte sind die Leuchten auf mindestens zwei Stromkreise aufzuteilen. Wenn Schutz durch Abschaltung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen angewendet wird, sind diese den Stromkreisen so zuzuordnen, daß bei Ansprechen einer Schutzeinrichtung nicht alle Beleuchtungsstromkreise eines Raumes oder Rettungsweges ausfallen. Die Leuchten in den Rettungswegen müssen den Stromkreisen abwechselnd zugeordnet sein.

3.4.3 Motorstromkreise

Motoren, die selbsttätig geschaltet, ferngeschaltet oder nicht ständig beaufsichtigt werden, müssen durch Motorschutzschalter nach DIN VDE 0660 Teil 104 oder durch gleichwertige Einrichtungen geschützt werden.

Nach Ansprechen der Schutzeinrichtungen muß ein selbstständiges Wiedereinschalten der Motoren verhindert sein. Motorschutzschalter oder gleichwertige Einrichtungen sind nicht erforderlich für Kühl-, Gefrier- und Klimageräte mit blockierungssicheren Motoren, wenn dies auf dem Gerät oder in der Gebrauchsanleitung bestätigt ist.

3.4.4 Zuleitung zu Feuerlöscheinrichtungen

Die elektrische Anlage von Feuerlöscheinrichtungen muß mit einer eigenen Zuleitung direkt vom Hauptverteiler der Sicherheitsstromversorgung gespeist werden.

4 Schutz gegen gefährliche Körperströme

4.1 Schutz gegen direktes Berühren

4.1.1 Außerhalb medizinisch genutzter Räume und in Räumen der Anwendungsgruppe 0 sind die Schutzmaßnahmen nach den Normen der Reihe DIN VDE 0100 ausreichend.

4.1.2 In Räumen der Anwendungsgruppen 1 und 2 ist bei Anwendung der Schutzkleinspannung der Schutz durch Isolierung, Abdeckung oder Umhüllung aktiver Teile nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitte 5.1 und 5.2, auch bei weniger als 25 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung, erforderlich.

4.2 Schutz bei indirektem Berühren außerhalb medizinisch genutzter Räume und in Räumen der Anwendungsgruppe 0

4.2.1 Bei Einspeisung aus dem allgemeinen Netz sind für die allgemeine Stromversorgung Schutzmaßnahmen nach den Normen der Reihe DIN VDE 0100 anzuwenden.

4.2.2 Bei Einspeisung aus der Sicherheitsstromquelle sind für die Sicherheitsstromversorgung Schutzmaßnahmen der Abschnitte 4.2.2.1 oder 4.2.2.2 anzuwenden.

4.2.2.1 Folgende Schutzmaßnahmen sind bevorzugt anzuwenden:

- Schutz durch Meldung mit Isolationsüberwachungseinrichtung im IT-Netz,
- Schutzisolierung,
- Schutzkleinspannung (SELV),
- Funktionskleinspannung (PELV und FELV),
- Schutztrennung.

Bei Schutz durch Meldung mit Isolationsüberwachungseinrichtung im IT-Netz darf auf den zusätzlichen Potentialausgleich oder die Erfüllung der Abschaltbedingungen bei zwei Körperschlüssen nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 6.1.5.4, verzichtet werden. Die nach DIN VDE 0100 Teil 430/06.81, Abschnitt 9.2.2, geforderten Überstrom-Schutzeinrichtungen im Neutraleiter sind ebenfalls nicht erforderlich.

4.2.2.2 Der Schutz durch Abschaltung nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 6.1, darf nur angewendet werden, wenn der rechnerische Nachweis erbracht ist, daß bei einem Fehler mit vernachlässigbarer Impedanz an beliebiger Stelle zwischen Außenleiter und einem Schutzleiter oder damit verbundenem Körper die der Fehlerstelle vorgeschaltete Schutzeinrichtung innerhalb der festgelegten Zeit selbsttätig und selektiv abschaltet.

4.3 Schutz bei indirektem Berühren in Räumen der Anwendungsgruppen 1 und 2

Zum Schutz gegen gefährliche Körperströme dürfen nur die in den Abschnitten 4.3.1 bis 4.3.6 genannten Schutzmaßnahmen angewendet werden, wobei die für die Räume der Anwendungsgruppe 2 geltenden Einschränkungen zu beachten sind. Außerdem ist ein zusätzlicher Potentialausgleich nach Abschnitt 4.4 erforderlich.

4.3.1 Schutzisolierung

Elektrische Betriebsmittel erfüllen die Anforderungen der Schutzisolierung, wenn sie der Schutzklasse II nach DIN VDE 0106 Teil 1 entsprechen oder gleichwertige Isolierungen nach DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 6.2, haben.

4.3.2 Schutzkleinspannung (SELV)

Es gelten die Festlegungen von DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 4.1 mit der Abweichung, daß die Nennspannung 25 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung an den Verbrauchsmitteln nicht überschreiten darf.

4.3.3 Funktionskleinspannung (PELV und FELV)

Es gelten die Festlegungen von DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 4.3 mit der Abweichung, daß die Nennspannung 25 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung an den Verbrauchsmitteln nicht überschreiten darf. Für OP-Leuchten darf die Funktionskleinspannung ohne sichere Trennung (FELV) nicht angewendet werden.

4.3.4 Schutz durch Abschaltung

4.3.4.1 Als Schutzeinrichtungen dürfen nur Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen nach DIN VDE 0664 Teil 1 und Teil 2 mit folgenden Nennfehlerströmen verwendet werden:

- a) $I_{\Delta n} \leq 0,03 \text{ A}$ für Stromkreise mit Überstrom-Schutzeinrichtungen bis 63 A, es sei denn, sie fallen unter Aufzählung b;
- b) $I_{\Delta n} \leq 0,3 \text{ A}$ für Stromkreise, die
 - Betriebsmittel außerhalb des Handbereiches nach DIN VDE 0100 Teil 200/07.85, Abschnitt 2.3.11, versorgen, z. B. Deckenbeleuchtung;

oder die

- mit Überstrom-Schutzeinrichtungen über 63 A geschützt werden.

4.3.4.2 In TT-Netzen muß der Erdungswiderstand R_A des Erders, mit dem die Körper der elektrischen Betriebsmittel über Schutzleiter verbunden sind, folgender Bedingung genügen:

$$R_A \leq \frac{25 \text{ V}}{I_{\Delta n}}$$

Dabei sind $I_{\Delta n}$ in A und R_A in Ω einzusetzen.

4.3.4.3 Schutz durch Abschaltung mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtung darf in Räumen der Anwendungsgruppe 2 nur für folgende Stromkreise angewendet werden:

- Stromkreise für Röntgengeräte,
- Stromkreise für Großgeräte mit einer Leistung von mehr als 5 kW
- Stromkreise, auch Steckdosenstromkreise für Geräte, die nicht der medizinischen Anwendung dienen,
- Stromkreise der Raumbelichtung,
- Stromkreise für die elektrische Ausrüstung von Operationstischen.

4.3.5 Schutz durch Meldung im IT-Netz

4.3.5.1 Jedes IT-Netz nach Abschnitt 3.3.3.3 ist mit einem Isolationsüberwachungsgerät nach DIN VDE 0413 Teil 2 auszurüsten, das folgenden zusätzlichen Festlegungen entsprechen muß:

- der Wechselstrom-Innenwiderstand muß mindestens 100 k Ω betragen;
- die Meßspannung darf nicht größer als 25 V Gleichspannung sein;
- der Meßstrom darf auch im Fehlerfall nicht größer als 1 mA sein;
- die Anzeige muß spätestens bei Absinken des Isolationswiderstandes auf 50 k Ω erfolgen.

4.3.5.2 Für jedes IT-Netz ist an geeigneter, während des Betriebes von medizinisch zuständigem Personal ständig überwachbarer (oder sichtbarer/hörbarer) Stelle, eine Meldekombination anzuordnen, die folgende Einrichtungen enthält:

- eine grüne Meldeleuchte als Betriebsanzeige;
- eine gelbe Meldeleuchte, die bei Erreichen des eingestellten Isolationswiderstandes aufleuchtet. Sie darf nicht löschbar und nicht abschaltbar sein;
- eine akustische Meldung, die bei Erreichen des eingestellten Isolationswiderstandes ertönt. Sie darf löschbar, aber nicht abschaltbar sein;
- eine Prüftaste zur Funktionsprüfung, bei deren Betätigung ein Widerstand von 42 k Ω zwischen einen Außenleiter und den Schutzleiter geschaltet wird.

4.3.5.3 In Räumen der Anwendungsgruppe 2 darf beim ersten Fehler keine Abschaltung sondern nur eine Meldung erfolgen, weil Untersuchungen oder Behandlungen nicht ohne Gefahr für Patienten unterbrochen werden können. Deshalb ist in diesen Räumen die Schutzmaßnahme „Meldung durch Isolationsüberwachungseinrichtung im IT-Netz“ mindestens für folgende Stromkreise anzuwenden:

- Stromkreise mit zweipoligen Steckvorrichtungen, an die elektromedizinische Einrichtungen angeschlossen werden, die operativen Eingriffen oder Maßnahmen dienen, die lebenswichtig sind;

- Stromkreise für Operationsleuchten und vergleichbare Leuchten, die mit Nennspannungen über 25 V Wechselspannung oder 60 V Gleichspannung betrieben werden.

4.3.6 Schutztrennung mit einem Verbrauchsmittel

Es gelten die Festlegungen von DIN VDE 0100 Teil 410/11.83, Abschnitt 6.5.2.

4.4 Zusätzlicher Potentialausgleich in Räumen der Anwendungsgruppen 1 und 2

4.4.1 Zum Ausgleich von Potentialunterschieden zwischen den Körpern der elektrischen Betriebsmittel und fest eingebauten fremden leitfähigen Teilen ist ein zusätzlicher Potentialausgleich zu errichten.

4.4.2 In jedem Verteiler oder in dessen Nähe ist eine Potentialausgleichs-Sammelschiene anzubringen, an die die Potentialausgleichsleiter übersichtlich und einzeln lösbar angeschlossen werden können.

4.4.3 Folgende Teile sind über den Potentialausgleichsleiter mit der Potentialausgleichs-Sammelschiene zu verbinden:

- a) die Schutzleiter-Sammelschiene;
 - b) leitfähige Teile, die
 - sich bei Behandlung oder Untersuchung des Patienten mit netzabhängigen elektromedizinischen Geräten in einem Bereich von 1,25 m um die Patientenposition befinden und deren
 - Widerstand gemessen zum Schutzleiter in Räumen der
 - Anwendungsgruppe 1 kleiner als 7 k Ω ist,
 - Anwendungsgruppe 2 kleiner als 2,4 M Ω ist und die
 - mit dem Schutzleiter nicht in Verbindung stehen.
 - c) die Abschirmung gegen elektrische Störfelder;
 - d) Ableitnetze elektrostatisch leitfähiger Fußböden;
 - e) ortsfeste nicht elektrisch betriebene Operationstische, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind;
- Anmerkung: Ortsveränderliche Operationstische siehe Abschnitt 4.4.4 a).
- f) Operationsleuchten bei Anwendung der Funktionskleinspannung mit sicherer Trennung (PELV).

4.4.4 In Räumen, in denen intrakardiale Eingriffe vorgenommen werden, sind folgende Maßnahmen zusätzlich erforderlich:

- a) In der Nähe der Patientenposition sind Anschlußbolzen für Potentialausgleichsleitungen nach DIN 42801 anzubringen, über die ortsveränderliche elektromedizinische Geräte bei intrakardialen Eingriffen und ortsveränderliche Operationstische, bei Anwendung der HF-Chirurgie in den Potentialausgleich einbezogen werden können (siehe DIN VDE 0753 Teil 1 bis Teil 4).
- b) Innerhalb eines Bereiches von 1,25 m um die zu erwartende Position des Patienten darf die Spannung im fehlerfreien Betrieb der elektrischen Anlage zwischen fremden leitfähigen Teilen, Schutzkontakten von Steckdosen und Körpern festangeschlossener elektrischer Betriebsmittel folgende Werte nicht überschreiten:
 - 1 V in Räumen der Anwendungsgruppe 1, in denen Untersuchungen mit Einschwemmkathetern vorgenommen werden;